

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 794 972

②① N° d'enregistrement national : **99 07828**

⑤① Int Cl⁷ : A 61 K 7/13

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 21.06.99.

③① Priorité :

⑦① Demandeur(s) : L'OREAL Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : PLOS GREGORY et LAGRANGE
ALAIN.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.12.00 Bulletin 00/51.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : L'OREAL.

⑤④ COMPOSITION DE TEINTURE D'OXYDATION DES FIBRES KERATINIQUES ET PROCEDE DE TEINTURE
METTANT EN OEUVRE CETTE COMPOSITION.

⑤⑦ L'invention a pour objet une composition prête à l'em-
ploi pour la teinture d'oxydation des fibres kératiniques, et
en particulier des fibres kératiniques humaines telles que
les cheveux comprenant, dans un milieu approprié pour la
teinture, au moins un colorant d'oxydation, au moins une
enzyme de type oxydoréductase, et au moins un chitosane
particulier, salifié ou chimiquement modifié, ainsi que le pro-
cédé de teinture d'oxydation mettant en oeuvre cette com-
position.

FR 2 794 972 - A1



L'invention a pour objet une composition prête à l'emploi pour la teinture d'oxydation des fibres kératiniques, et en particulier des fibres kératiniques humaines telles que les cheveux comprenant, dans un milieu approprié pour la teinture, au moins un colorant d'oxydation, au moins une enzyme de type oxydo-réductase à 2 ou à 4 électrons, et au moins un chitosane particulier salifié ou chimiquement modifié, ainsi que le procédé de teinture mettant en œuvre cette composition.

Il est connu de teindre les fibres kératiniques et en particulier les cheveux humains avec des compositions tinctoriales contenant des précurseurs de colorant d'oxydation, en particulier des ortho ou paraphénylènediamines, des ortho ou paraaminophénols, des bases hétérocycliques, appelés généralement bases d'oxydation. Les précurseurs de colorants d'oxydation, ou bases d'oxydation, sont des composés incolores ou faiblement colorés qui, associés à des produits oxydants, peuvent donner naissance par un processus de condensation oxydative à des composés colorés et colorants.

On sait également que l'on peut faire varier les nuances obtenues avec ces bases d'oxydation en les associant à des coupleurs ou modificateurs de coloration, ces derniers étant choisis notamment parmi les métadiamines aromatiques, les méta-aminophénols, les métadiphénols et certains composés hétérocycliques.

La variété des molécules mises en jeu au niveau des bases d'oxydation et des coupleurs, permet l'obtention d'une riche palette de couleurs.

La coloration dite "permanente" obtenue grâce à ces colorants d'oxydation, doit par ailleurs satisfaire un certain nombre d'exigences. Ainsi, elle doit être sans inconvénient sur le plan toxicologique, elle doit permettre d'obtenir des nuances dans l'intensité souhaitée et présenter une bonne tenue face aux agents extérieurs (lumière, intempéries, lavage, ondulation permanente, transpiration, frottements).

Les colorants doivent également permettre de couvrir les cheveux blancs, et être enfin les moins sélectifs possible, c'est à dire permettre d'obtenir des écarts de coloration les plus faibles possible tout au long d'une même fibre
5 kératinique, qui peut être en effet différemment sensibilisée (i.e. abîmée) entre sa pointe et sa racine.

La coloration d'oxydation des fibres kératiniques est généralement réalisée en milieu alcalin, en présence de peroxyde d'hydrogène. Toutefois, l'utilisation des
10 milieux alcalins en présence de peroxyde d'hydrogène présentent pour inconvénient d'entraîner une dégradation non négligeable des fibres, ainsi qu'une décoloration importante des fibres kératiniques qui n'est pas toujours souhaitable.

15 La coloration d'oxydation des fibres kératiniques peut également être réalisée à l'aide de systèmes oxydants différents du peroxyde d'hydrogène tels que des systèmes enzymatiques. Ainsi il a déjà été proposé de teindre les fibres kératiniques, notamment dans la demande de brevet EP-A-0 310 675, avec des compositions comprenant une base d'oxydation et éventuellement un coupleur,
20 en association avec des enzymes du type oxydo-réductases à 2 électrons, telles que la pyranose-oxydase, la glucose-oxydase ou bien l'uricase, en présence d'un donneur pour lesdites enzymes.

Il a déjà également été proposé, notamment dans les demandes de brevets FR-A-2112549, FR-A-2694018, EP-A-504005, WO 95/07988, WO95/33836,
25 WO95/33837, WO96/00290, WO97/19998, WO97/19999 et brevet US-3251742, de teindre les fibres kératiniques avec des compositions comprenant notamment un précurseur de colorant d'oxydation et une enzyme de type laccase (oxydo-réductase à 4 électrons).

30 Ces procédés de teinture, bien qu'étant mis en œuvre dans des conditions n'entraînant pas une dégradation des fibres kératiniques comparable à celle engendrée par les teintures réalisées en présence de peroxyde d'hydrogène,

conduisent à des colorations ne donnant pas entière satisfaction notamment du point de vue de leur intensité car on suppose que les épaississants généralement utilisés dans ce type de teinture aux enzymes freinent la montée de la couleur sur la fibre. En outre, l'oxygène moléculaire se dissout mal dans
5 les supports classiques de teinture auxdites enzymes, ce qui a pour effet de diminuer l'activité des enzymes en teinture capillaire.

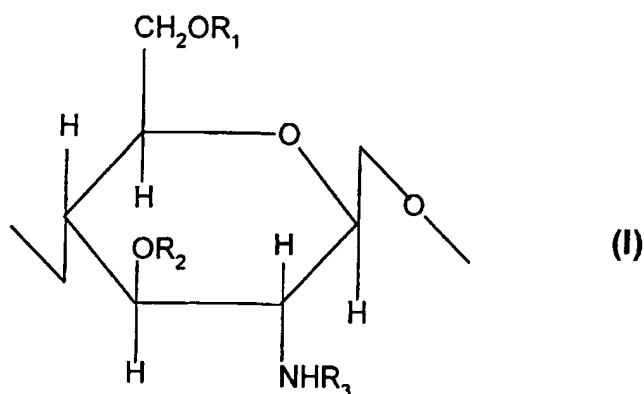
Or, la demanderesse vient maintenant de découvrir qu'il est possible d'obtenir de nouvelles teintures, capables de conduire à des colorations plus intenses en
10 associant au moins un colorant d'oxydation, au moins une enzyme de type oxydo-réductase à 2 électrons, ou à 4 électrons, et au moins un chitosane particulier, salifié ou chimiquement modifié.

Il est également possible d'obtenir une meilleure conservation de l'activité des enzymes utilisées en coloration capillaire.

15 Ces découvertes sont à la base de la présente invention.

L'invention a donc pour premier objet une composition prête à l'emploi, pour la teinture d'oxydation des fibres kératiniques et en particulier des fibres
20 kératiniques humaines telles que les cheveux, caractérisée par le fait qu'elle comprend, dans un milieu approprié pour la teinture :

- au moins un colorant d'oxydation,
- au moins une enzyme de type oxydo-réductase à 2 électrons ou à 4
25 électrons, et
- au moins un chitosane salifié par un acide organique ou minéral, permettant d'obtenir à 1% dans l'eau une solution visuellement limpide,
- ou un chitosane chimiquement modifié comprenant un ou plusieurs motifs de formule (I) suivante :



dans laquelle,

R_1 , R_2 , identiques ou différents, désignent un atome d'hydrogène ou un
 5 radical -XCOOM,

R_3 désigne un atome d'hydrogène, un radical - COCH_3 , ou un radical
 -CO-X-COOM,

10 X représente un radical alkylène en C_1 - C_8 éventuellement ramifié, ou substitué
 par un ou plusieurs groupements hydroxyle, halogène ou époxy,

M désigne un atome d'hydrogène ou un cation choisi parmi les métaux alcalins,
 alcalino-terreux, l'ammonium, une amine ou une alcanolamine organiques,

15

sous réserve que, l'un au moins des motifs de formule (I) comportant un radical
 R_1 et/ou R_2 et/ou R_3 désigne -XCOOM et/ou un radical R_3 désigne -CO-X-
 COOM.

20 L'invention a également pour objet un procédé de teinture d'oxydation des
 fibres kératiniques mettant en œuvre cette composition tinctoriale prête à
 l'emploi.

Les chitosanes salifiés utilisés dans la composition tinctoriale prête à l'emploi
 25 conforme à l'invention peuvent notamment être choisis parmi ceux salifiés par

un acide organique tels que par exemple l'acide lactique, l'acide glutamique et de préférence l'acide pyrrolidone carboxylique ou parmi ceux salifiés par un acide minéral tel que par exemple l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique, sous réserve qu'ils donnent à la concentration pondérale de 1% dans l'eau, une
5 solution visuellement limpide.

Parmi les chitosanes chimiquement modifiés, on peut notamment citer le produit vendu sous la dénomination N,O-carboxymethylchitosan par la société CHITOGENICS LTD, le N-carboxybutylchitosane vendu sous les
10 dénominations commerciales CHITOLAM NB 101 ou EVALSAN par la société CHITO BIOS, le N-succinylchitosane vendu par la société CHIMEX sous la dénomination MEXOMERE PAD, ou vendu par la société FRANCECHITINE sous la dénomination KITINAMI, ou vendu par la société KATAKURA CHIKKARIN sous la dénomination SUCCINYL CHITOSAN, le N-
15 succinylcarboxyméthylchitosane vendu sous la dénomination CHITOSOLLEN par la société IKEDA.

Le ou les chitosanes salifiés ou modifiés de formule (I) utilisés dans la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention représentent de
20 préférence de 0,01 à 20 % en poids environ par rapport au poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi et encore plus préférentiellement de 0,1 à 5 % en poids environ de ce poids.

La ou les oxydo-réductases à 2 électrons utilisées dans la composition
25 tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention, en présence d'un donneur pour la ou lesdites enzymes, peuvent notamment être choisies parmi les pyranose oxydases, les glucose oxydases, les glycérol oxydases, les lactate oxydases, les pyruvate oxydases, les uricases, les choline oxydases, les sarcosine oxydases, les bilirubine oxydases et les aminoacides oxydases.

30

Selon l'invention, l'oxydo-réductase à 2 électrons est de préférence choisie parmi les uricases d'origine animale, microbiologique ou biotechnologique.

A titre d'exemple, on peut notamment citer l'uricase extraite de foie de sanglier, l'uricase d'*Arthrobacter globiformis*, ainsi que l'uricase d'*Aspergillus flavus*.

- 5 La ou les oxydo-réductases à 2 électrons peuvent être utilisées sous forme cristalline pure ou sous une forme diluée dans un diluant inerte pour ladite oxydo-réductase à 2 électrons.

La ou les oxydo-réductases à 2 électrons conformes à l'invention représentent
10 de préférence de 0,01 à 20 % en poids environ du poids total de la composition, et encore plus préférentiellement de 0,1 à 10 % en poids environ de ce poids.

On peut aussi définir la quantité d'enzyme en fonction de son activité.

L'activité enzymatique des oxydoréductases à 2 électrons conformes à
15 l'invention peut être définie à partir de l'oxydation du donneur en condition aérobie.

Une unité U correspond à la quantité d'enzyme conduisant à la génération d'une μ mole de H_2O_2 par minute à un pH de 8,5 et à une température de 25°C. De façon préférentielle, la quantité d'oxydoréductase à 2 électrons conforme à
20 l'invention est comprise entre 10 et 10^8 unités U environ pour 100g de composition tinctoriale.

Selon l'invention, on entend par donneur, les différents substrats également nécessaires au fonctionnement de ladite ou desdites oxydo-réductases à 2
25 électrons.

La nature du donneur (ou substrat) pour ladite enzyme varie en fonction de la nature de l'oxydo-réductase à 2 électrons qui est utilisée. Par exemple, à titre de donneur pour les pyranose oxydases, on peut citer le D-glucose, le L-sorbose et
30 le D-xylose ; à titre de donneur pour les glucose oxydases, on peut citer le D-glucose; à titre de donneur pour les glycérol oxydases, on peut citer le glycérol et la dihydroxyacétone ; à titre de donneur pour les lactate oxydases, on

peut citer l'acide lactique et ses sels ; à titre de donneur pour les pyruvate oxydases, on peut citer l'acide pyruvique et ses sels ; à titre de donneur pour les uricases, on peut citer l'acide urique et ses sels ; à titre de donneur pour les choline oxydases, on peut citer la choline et ses sels d'addition avec un acide
5 comme le chlorhydrate de choline, et la bétaine aldéhyde ; à titre de donneur pour les sarcosine oxydases, on peut citer la sarcosine, la N-méthyl-L-leucine, la N-méthyl-DL-alanine, et la N-méthyl-DL-valine ; et enfin, à titre de donneur pour les bilirubine oxydases, on peut citer la bilirubine.

10

Le ou les donneurs (ou substrats) utilisés conformément à l'invention représentent de préférence de 0,01 à 20 % en poids environ du poids total de la composition conforme à l'invention et encore plus préférentiellement de 0,1 à 5 % en environ de ce poids.

15

La ou les oxydo-réductases à 4 électrons utilisées dans la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention peuvent notamment être choisies parmi les laccases, les tyrosinases, les catéchol oxydases et les polyphénols oxydases.

20

Selon une forme de réalisation particulière et préférée de l'invention la ou les oxydo-réductases à 4 électrons sont choisies parmi les laccases.

Ces laccases peuvent notamment être choisies parmi les laccases d'origine
25 végétale, d'origine animale, d'origine fongique (levures, moisissures, champignons) ou d'origine bactérienne, les organismes d'origine pouvant être mono- ou pluricellulaires. Les laccases peuvent également être obtenues par biotechnologie.

30 Parmi les laccases d'origine végétale utilisables selon l'invention, on peut citer les laccases produites par des végétaux effectuant la synthèse chlorophyllienne telles que celles indiquées dans la demande de brevet FR-A-2 694 018.

On peut notamment citer les laccases présentes dans les extraits d'Anacardiacees tels que par exemple les extraits de *Magnifera indica*, de *Schinus molle* ou de *Pleiogynium timoriense* ; dans les extraits de Podocarpacees ; de *Rosmarinus off.* ; de *Solanum tuberosum* ; d'*Iris sp.* ; de
5 *Coffea sp.* ; de *Daucus carota* ; de *Vinca minor* ; de *Persea americana* ; de *Catharethus roseus* ; de *Musa sp.* ; de *Malus pumila* ; de *Gingko biloba* ; de *Monotropa hypopithys* (sucepin), d'*Aesculus sp.* ; d'*Acer pseudoplatanus* ; de *Prunus persica* et de *Pistacia palaestina*.

10 Parmi les laccases d'origine fongique, éventuellement obtenues par biotechnologie, utilisables selon l'invention, on peut citer la ou les laccases issues de *Polyporus versicolor*, de *Rhizoctonia praticola* et de *Rhus vernicifera* telles que décrites par exemples dans les demandes de brevet FR-A-2 112 549 et EP-A-504005 ; les laccases décrites dans les demandes de brevet
15 WO95/07988, WO95/33836, WO95/33837, WO96/00290, WO97/19998 et WO97/19999, dont le contenu fait partie intégrante de la présente description comme par exemple la ou les laccases issues de *Scytalidium*, de *Polyporus pinsitus*, de *Myceliophthora thermophila*, de *Rhizoctonia solani*, de *Pyricularia orizae*, et leurs variantes. On peut également citer la ou les laccases issues de
20 *Trametes versicolor*, de *Fomes fomentarius*, de *Chaetomium thermophile*, de *Neurospora crassa*, de *Colorius versicol*, de *Botrytis cinerea*, de *Rigidoporus lignosus*, de *Phellinus noxius*, de *Pleurotus ostreatus*, d'*Aspergillus nidulans*, de *Podospora anserina*, d'*Agaricus bisporus*, de *Ganoderma lucidum*, de *Glomerella cingulata*, de *Lactarius piperatus*, de *Russula delica*,
25 d'*Heterobasidion annosum*, de *Thelephora terrestris*, de *Cladosporium cladosporioides*, de *Cerrena unicolor*, de *Coriolus hirsutus*, de *Ceriporiopsis subvermispora*, de *Coprinus cinereus*, de *Panaeolus papilionaceus*, de *Panaeolus sphinctrinus*, de *Schizophyllum commune*, de *Dichomitius squalens*, et de leurs variantes.

30

On choisira plus préférentiellement les laccases d'origine fongiques, éventuellement obtenues par biotechnologie.

L'activité enzymatique des laccases utilisées conformément à l'invention et ayant la syringaldazine parmi leurs substrats peut être définie à partir de l'oxydation de la syringaldazine en condition aérobie. L'unité Lacu correspond à la quantité d'enzyme catalysant la conversion de 1 mmole de syringaldazine par
5 minute à un pH de 5,5 et à une température de 30°C. L'unité U correspond à la quantité d'enzyme produisant un delta d'absorbance de 0,001 par minute, à une longueur d'onde de 530 nm, en utilisant la syringaldazine comme substrat, à 30°C et à un pH de 6,5. L'activité enzymatique des laccases utilisées selon l'invention peut aussi être définie à partir de l'oxydation de la
10 paraphénylènediamine. L'unité ulac correspond à la quantité d'enzyme produisant un delta d'absorbance de 0,001 par minute, à une longueur d'onde de 496,5 nm, en utilisant la paraphénylènediamine comme substrat (64 mM), à 30°C et à un pH de 5.

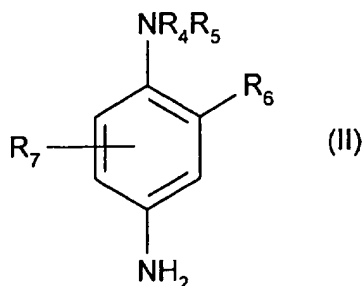
15 De manière générale, la ou les oxydo-réductases à 4 électrons conformes à l'invention représentent de préférence de 0,01 à 20 % en poids environ du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi, et encore plus préférentiellement de 0,1 à 5 % en poids environ de ce poids.

20 De manière particulière, et lorsqu'une ou plusieurs laccases sont utilisées, la quantité de laccase(s) présente dans la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention variera en fonction de la nature de la ou des laccases utilisées. De façon préférentielle, la quantité de laccase(s) est comprise entre 0,5 et 2000 Lacu environ (soit entre 10000 et $40 \cdot 10^6$ unités U environ ou soit
25 entre 20 et $20 \cdot 10^6$ unités ulac) pour 100 g de composition tinctoriale prête à l'emploi.

Le ou les colorants d'oxydation utilisés dans la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention peuvent notamment être choisis parmi des bases
30 d'oxydation et/ou des coupleurs.

Les bases d'oxydation sont notamment les paraphénylènediamines, les bases doubles, les para-aminophénols et les bases hétérocycliques.

A titre d'exemples, on peut citer parmi les paraphénylènediamines, celles de formule (II) suivante, et leurs sels d'addition avec un acide :



dans laquelle :

- 5 - R_4 et R_5 , identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle en C_1-C_4 , ou monohydroxyalkyle en C_1-C_4 ;
- R_6 représente un atome d'hydrogène ou d'halogène, un radical alkyle en C_1-C_4 , ou monohydroxyalkyle en C_1-C_4 ;
- R_7 représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle
- 10 en C_1-C_4 ;

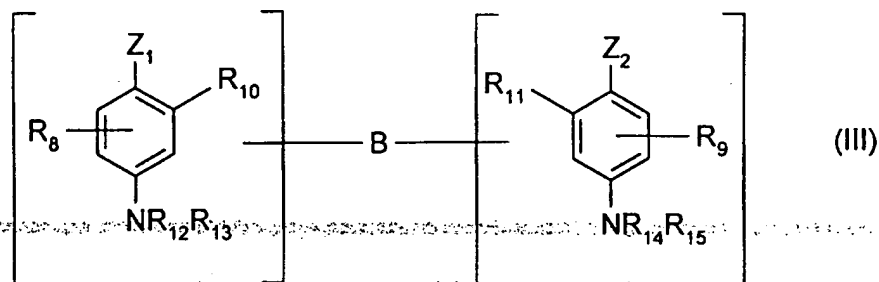
Parmi les paraphénylènediamines de formule (II) ci-dessus, on peut plus particulièrement citer :

- la paraphénylènediamine, la paratoluyènediamine, la 2-chloro
- 15 paraphénylènediamine, la 2,3-diméthyl paraphénylènediamine, la 2,6-diméthyl paraphénylènediamine, la 2,6-diéthyl paraphénylènediamine, la 2,5-diméthyl paraphénylènediamine, la N,N-diméthyl paraphénylènediamine, la N,N-diéthyl paraphénylènediamine, la N,N-dipropyl paraphénylènediamine, la 4-amino N,N-diéthyl 3-méthyl aniline, la N,N-bis-(β -hydroxyéthyl) paraphénylènediamine,
- 20 la 4-N,N-bis-(β -hydroxyéthyl)amino 2-méthyl aniline, la 4-N,N-bis-(β -hydroxyéthyl)amino 2-chloro aniline, la 2- β -hydroxyéthyl paraphénylènediamine, la 2-fluoro paraphénylènediamine, la 2-isopropyl paraphénylènediamine, la N-(β -hydroxypropyl) paraphénylènediamine, la 2-hydroxyméthyl paraphénylènediamine, la N,N-diméthyl 3-méthyl paraphénylènediamine, la
- 25 N,N-(éthyl, β -hydroxyéthyl) paraphénylènediamine, et leurs sels d'addition avec un acide.

Parmi les bases doubles utilisables à titre de base d'oxydation dans la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention, on peut notamment citer les composés comportant au moins deux noyaux aromatiques sur lesquels sont portés plusieurs groupements amino et/ou hydroxyle.

5

Parmi lesdites bases doubles on peut plus particulièrement citer les composés de formule (III) suivante, et leurs sels d'addition avec un acide :



10 dans laquelle :

- Z₁ et Z₂, identiques ou différents, représentent un radical hydroxyle ou -NH₂ pouvant être substitué par un radical alkyle en C₁-C₄ ou par un bras de liaison Y ;
- le bras de liaison B représente une chaîne alkylène comportant de 1 à 14
- 15 atomes de carbone, linéaire ou ramifiée pouvant être interrompue ou terminée par un ou plusieurs groupements azotés et/ou par un ou plusieurs hétéroatomes tels que des atomes d'oxygène, de soufre ou d'azote, et éventuellement substituée par un ou plusieurs radicaux hydroxyle ou alcoxy en C₁-C₆ ;
- 20 - R₈ et R₉ représentent un atome d'hydrogène ou d'halogène, un radical alkyle en C₁-C₄, monohydroxyalkyle en C₁-C₄, polyhydroxyalkyle en C₂-C₄, aminoalkyle en C₁-C₄ ou un bras de liaison Y ;
- R₁₀, R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄ et R₁₅, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, un bras de liaison B ou un radical alkyle en C₁-C₄ ;

25

étant entendu que les composés de formule (III) ne comportent qu'un seul bras de liaison B par molécule.

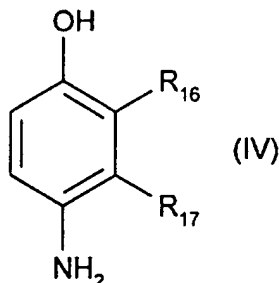
Parmi les groupements azotés de la formule (III) ci-dessus, on peut citer notamment les radicaux amino, monoalkyl(C₁-C₄)amino, dialkyl(C₁-C₄)amino, trialkyl(C₁-C₄)amino, monohydroxyalkyl(C₁-C₄)amino, imidazolinium et ammonium.

5

Parmi les bases doubles de formule (III) ci-dessus, on peut plus particulièrement citer le N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl) N,N'-bis-(4'-aminophényl) 1,3-diamino propanol, la N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl) N,N'-bis-(4'-aminophényl) éthylènediamine, la N,N'-bis-(4-aminophényl) tétraméthylènediamine, la
 10 N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl) N,N'-bis-(4-aminophényl) tétraméthylènediamine, la N,N'-bis-(4-méthyl-aminophényl) tétraméthylènediamine, la N,N'-bis-(éthyl) N,N'-bis-(4'-amino, 3'-méthylphényl) éthylènediamine, le 1,8-bis-(2,5-diaminophénoxy)-3,5-dioxaoctane, et leurs sels d'addition avec un acide.

15 Parmi ces bases doubles de formule (III), le N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl) N,N'-bis-(4'-aminophényl) 1,3-diamino propanol, le 1,8-bis-(2,5-diaminophénoxy)-3,5-dioxaoctane ou l'un de leurs sels d'addition avec un acide sont particulièrement préférés.

20 Parmi les para-aminophénols utilisables à titre de base d'oxydation dans la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention, on peut notamment citer ceux de formule (IV) suivante et leurs sels d'addition avec un acide :



25

dans laquelle :

- R₁₆ et R₁₇, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène ou d'halogène, un radical alkyle en C₁-C₄, monohydroxyalkyle en C₁-C₄,

alcoxy(C₁-C₄)alkyle en C₁-C₄, aminoalkyle en C₁-C₄,
monohydroxyalkyle(C₁-C₄)aminoalkyle en C₁-C₄,
étant entendu qu'au moins un des radicaux R₁₆ et R₁₇ représente un atome
d'hydrogène ;

5

Parmi les para-aminophénols de formule (IV) décrite ci-dessus, on peut plus
particulièrement citer le para-aminophénol, le 4-amino 3-méthyl phénol, le
4-amino 3-fluoro phénol, le 4-amino 3-hydroxyméthyl phénol, le 4-amino
2-méthyl phénol, le 4-amino 2-hydroxyméthyl phénol, le 4-amino
10 2-méthoxyméthyl phénol, le 4-amino 2-aminométhyl phénol, le 4-amino
2-(β-hydroxyéthyl aminométhyl) phénol, le 4-amino 2-fluoro phénol, et leurs sels
d'addition avec un acide.

Parmi les bases hétérocycliques utilisables à titre de base d'oxydation dans la
15 composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention, on peut plus
particulièrement citer les dérivés pyridiniques, les dérivés pyrimidiniques, les
dérivés pyrazoliques, et leurs sels d'addition avec un acide.

Parmi les dérivés pyridiniques, on peut plus particulièrement citer les composés
décrits par exemple dans les brevets GB 1 026 978 et GB 1 153 196, comme la
20 2,5-diamino pyridine, la 2-(4-méthoxyphényl)amino 3-amino pyridine, la
2,3-diamino 6-méthoxy pyridine, la 2-(β-méthoxyéthyl)amino 3-amino
6-méthoxy pyridine, la 3,4-diamino pyridine, et leurs sels d'addition avec un
acide.

25 Parmi les dérivés pyrimidiniques, on peut plus particulièrement citer les
composés décrits par exemple dans les brevets allemand DE 2 359 399 ou
japonais JP 88-169 571 et JP 91-10659 ou demande de brevet WO 96/15765,
comme la 2,4,5,6-tétra-aminopyrimidine, la 4-hydroxy 2,5,6-triaminopyrimidine,
la 2-hydroxy 4,5,6-triaminopyrimidine, la 2,4-dihydroxy 5,6-diaminopyrimidine,
30 la 2,5,6-triaminopyrimidine, et les dérivés pyrazolo-pyrimidiniques tels
ceux mentionnés dans la demande de brevet FR-A-2 750 048 et
parmi lesquels on peut citer la pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,7-diamine ; la

2,5-diméthyl pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,7-diamine ; la pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,5-diamine ; la 2,7-diméthyl pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,5-diamine ; le 3-amino pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidin-7-ol ; le 3-amino pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidin-5-ol ; le 2-(3-amino pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidin-7-ylamino)-éthanol, le 2-(7-amino pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidin-3-ylamino)-éthanol, le 2-[(3-amino-pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-7-yl)-(2-hydroxy-éthyl)-amino]-éthanol, le 2-[(7-amino-pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-3-yl)-(2-hydroxy-éthyl)-amino]-éthanol, la 5,6-diméthyl pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,7-diamine, la 2,6-diméthyl pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,7-diamine, la 2, 5, N 7, N 7-tetraméthyl pyrazolo-[1,5-a]-pyrimidine-3,7-diamine, et leurs sels d'addition et leurs formes tautomères, lorsqu'il existe un équilibre tautomérique et leurs sels d'addition avec un acide.

Parmi les dérivés pyrazoliques, on peut plus particulièrement citer les composés décrits dans les brevets DE 3 843 892, DE 4 133 957 et demandes de brevet WO 94/08969, WO 94/08970, FR-A-2 733 749 et DE 195 43 988 comme le 4,5-diamino 1-méthyl pyrazole, le 3,4-diamino pyrazole, le 4,5-diamino 1-(4'-chlorobenzyl) pyrazole, le 4,5-diamino 1,3-diméthyl pyrazole, le 4,5-diamino 3-méthyl 1-phényl pyrazole, le 4,5-diamino 1-méthyl 3-phényl pyrazole, le 4-amino 1,3-diméthyl 5-hydrazino pyrazole, le 1-benzyl 4,5-diamino 3-méthyl pyrazole, le 4,5-diamino 3-tert-butyl 1-méthyl pyrazole, le 4,5-diamino 1-tert-butyl 3-méthyl pyrazole, le 4,5-diamino 1-(β -hydroxyéthyl) 3-méthyl pyrazole, le 4,5-diamino 1-éthyl 3-méthyl pyrazole, le 4,5-diamino 1-éthyl 3-(4'-méthoxyphényl) pyrazole, le 4,5-diamino 1-éthyl 3-hydroxyméthyl pyrazole, le 4,5-diamino 3-hydroxyméthyl 1-méthyl pyrazole, le 4,5-diamino 3-hydroxyméthyl 1-isopropyl pyrazole, le 4,5-diamino 3-méthyl 1-isopropyl pyrazole, le 4-amino 5-(2'-aminoéthyl)amino 1,3-diméthyl pyrazole, le 3,4,5-triamino pyrazole, le 1-méthyl 3,4,5-triamino pyrazole, le 3,5-diamino 1-méthyl 4-méthylamino pyrazole, le 3,5-diamino 4-(β -hydroxyéthyl)amino 1-méthyl pyrazole, et leurs sels d'addition avec un acide.

30

Les coupleurs, sont notamment les méta-aminophénols, les méta-phénylènediamines, les métadiphénols, les coupleurs hétérocycliques tels que

par exemple les dérivés indoliques, les dérivés indoliniques, le sésamol et ses dérivés, les dérivés pyridiniques, les dérivés pyrazolotriazoles, les pyrazolones, et leurs sels d'addition avec un acide.

5 Ces coupleurs sont plus particulièrement choisis parmi le 2-méthyl 5-amino phénol, le 5-N-(β -hydroxyéthyl)amino 2-méthyl phénol, le 3-amino phénol, le 1,3-dihydroxy benzène, le 1,3-dihydroxy 2-méthyl benzène, le 4-chloro 1,3-dihydroxy benzène, le 2,4-diamino 1-(β -hydroxyéthoxy) benzène, le 2-amino 4-(β -hydroxyéthylamino) 1-méthoxy benzène, le 1,3-diamino benzène,
10 le 1,3-bis-(2,4-diaminophénoxy) propane, le sésamol, le 1-amino 2-méthoxy 4,5-méthylènedioxy benzène, l' α -naphtol, le 6-hydroxy indole, le 4-hydroxy indole, le 4-hydroxy N-méthyl indole, la 6-hydroxy indoline, la 2,6-dihydroxy 4-méthyl pyridine, le 1-H 3-méthyl pyrazole 5-one, le 1-phényl 3-méthyl pyrazole 5-one, et leurs sels d'addition avec un acide.

15

D'une manière générale, les sels d'addition avec un acide utilisables dans le cadre des compositions tinctoriales de l'invention (bases d'oxydation et coupleurs) sont notamment choisis parmi les chlorhydrates, les bromhydrates, les sulfates et les tartrates, les lactates et les acétates.

20

Selon l'invention, le ou les colorants d'oxydation représentent de préférence de 0,001 à 20 % en poids environ du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi, et encore plus préférentiellement de 0,01 à 10 % en poids environ de ce poids.

25

Selon une forme de réalisation préférée, la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention peut en outre renfermer un ou plusieurs colorants directs notamment pour modifier les nuances en les enrichissant de reflets.

30

Le milieu approprié pour la teinture (ou support) de la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention est généralement constitué par de l'eau

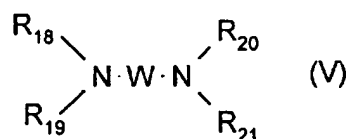
ou par un mélange d'eau et d'au moins un solvant organique pour solubiliser les composés qui ne seraient pas suffisamment solubles dans l'eau. A titre de solvant organique, on peut par exemple citer les alcanols en C₁-C₄, tels que l'éthanol et l'isopropanol ; le glycérol ; les glycols et éthers de glycols comme le
5 2-butoxyéthanol, le propylèneglycol, le monométhyléther de propylèneglycol, le monoéthyléther et le monométhyléther du diéthylèneglycol, ainsi que les alcools aromatiques comme l'alcool benzylique ou le phénoxyéthanol, les produits analogues et leurs mélanges.

10 Les solvants peuvent être présents dans des proportions de préférence comprises entre 1 et 40 % en poids environ par rapport au poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi, et encore plus préférentiellement entre 5 et 30 % en poids environ.

15 Le pH de la composition prête à l'emploi conforme à l'invention est choisi de telle manière que l'activité enzymatique de l'oxydo-réductase à 2 électrons ou à 4 électrons soit suffisante. Il est généralement compris entre 3 et 11 environ, et de préférence entre 4 et 9 environ. Il peut être ajusté à la valeur désirée au moyen d'agents acidifiants ou alcalinisants habituellement utilisés en teinture
20 des fibres kératiniques.

Parmi les agents acidifiants, on peut citer, à titre d'exemple, les acides minéraux ou organiques comme l'acide chlorhydrique, l'acide orthophosphorique, l'acide sulfurique, les acides carboxyliques comme l'acide
25 acétique, l'acide tartrique, l'acide citrique, l'acide lactique, les acides sulfoniques.

Parmi les agents alcalinisants on peut citer, à titre d'exemple, l'ammoniaque, les carbonates alcalins, les alcanolamines telles que les mono-, di- et
30 triéthanolamines, le 2-méthyl 2-amino 1-propanol ainsi que leurs dérivés, les hydroxydes de sodium ou de potassium et les composés de formule (V) suivante :



dans laquelle W est un reste propylène éventuellement substitué par un groupement hydroxyle ou un radical alkyle en C₁-C₄ ; R₁₈, R₁₉, R₂₀ et R₂₁, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle
5 en C₁-C₄ ou hydroxyalkyle en C₁-C₄.

La composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention peut également renfermer divers adjuvants utilisés classiquement dans les compositions pour la teinture des cheveux, tels que des agents tensio-actifs
10 anioniques, cationiques, non-ioniques, amphotères, zwitterioniques ou leurs mélanges, des polymères anioniques, cationiques, non-ioniques, amphotères, zwitterioniques ou leurs mélanges, des agents épaississants minéraux ou organiques, des agents antioxydants, des agents de pénétration, des agents séquestrants, des parfums, des tampons, des agents dispersants, des agents
15 de conditionnement tels que par exemple des silicones volatiles ou non volatiles, modifiées ou non modifiées, des agents filmogènes, des céramides, des agents conservateurs, des agents opacifiants.

Bien entendu, l'homme de l'art veillera à choisir ce ou ces éventuels composés
20 complémentaires de manière telle que les propriétés avantageuses attachées intrinsèquement à la composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention ne soient pas, ou substantiellement pas, altérées par la ou les adjonctions envisagées.

25 La composition tinctoriale prête à l'emploi conforme à l'invention peut se présenter sous des formes diverses, telles que sous forme de liquides, de crèmes, de gels, éventuellement pressurisés, ou sous toute autre forme appropriée pour réaliser une teinture des fibres kératiniques, et notamment des cheveux humains. Dans ce cas, les colorants d'oxydation et la ou les oxydo-
30 réductases à 2 électrons ou à 4 électrons sont présents au sein de la même

composition prête à l'emploi, et par conséquent ladite composition doit être exempte d'oxygène gazeux, de manière à éviter toute oxydation prématurée du ou des colorants d'oxydation.

- 5 L'invention a également pour objet un procédé de teinture des fibres kératiniques et en particulier des fibres kératiniques humaines telles que les cheveux mettant en œuvre la composition tinctoriale prête à l'emploi telle que définie précédemment.
- 10 Selon ce procédé, on applique sur les fibres, à une température d'application comprise entre la température ambiante et 80°C, au moins une composition tinctoriale prête à l'emploi telle que définie précédemment, pendant un temps suffisant pour développer la coloration désirée. De façon préférentielle, les fibres sont ensuite rincées, on éventuellement lavées au shampoing, puis
- 15 séchées.

La température d'application est de préférence comprise entre la température ambiante et 60°C et encore plus préférentiellement entre 35°C et 50°C.

- 20 Le temps suffisant au développement de la coloration sur les fibres kératiniques est généralement compris entre 1 et 60 minutes et encore plus précisément entre 5 et 30 minutes.

- Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le procédé comporte
- 25 une étape préliminaire consistant à stocker sous forme séparée, d'une part, une composition (A) comprenant, dans un milieu approprié pour la teinture, au moins un colorant d'oxydation (base et/ou coupleur) telle que défini précédemment, et d'autre part, une composition (B) renfermant, dans un milieu approprié pour la teinture, au moins une enzyme de type oxydo-réductase à 2
- 30 électrons ou à 4 électrons, ladite composition (A) et/ou ladite composition (B) renfermant au moins un chitosane salifié ou chimiquement modifié tel que défini

ci-dessus, puis à procéder à leur mélange au moment de l'emploi avant d'appliquer ce mélange sur les fibres kératiniques.

Un autre objet de l'invention est un dispositif de teinture à plusieurs
5 compartiments ou "kit" de teinture ou tout autre système de conditionnement à plusieurs compartiments dont au moins un premier compartiment renferme la composition (A) telle que définie ci-dessus et au moins un second compartiment renferme la composition (B) telle que définie ci-dessus. Ces dispositifs peuvent être équipés d'un moyen permettant de délivrer sur les cheveux le mélange
10 souhaité, tel que les dispositifs décrits dans le brevet FR-2 586 913 au nom de la demanderesse.

Les exemples qui suivent sont destinés à illustrer l'invention sans pour autant en limiter la portée.

15

EXEMPLE 1

On a comparé une composition de teinture B selon l'invention contenant comme épaississant un N,O-carboxyméthyl chitosane à une composition A de l'art antérieur contenant comme épaississant un terpolymère acide
20 méthacrylique/acrylate d'éthyle/méthacrylate de stéaryle oxyéthyléné en dispersion aqueuse à 30% (Aculyn 22 de Rohm and Haas) dont les compositions sont données ci-après.

Chacune des compositions a été appliquée sur des mèches de cheveux gris naturels à 90% de blancs, pendant 30 minutes à 40°C.

25 A l'issue du temps de pause, les mèches de cheveux ont été rincées, lavées avec un shampooing, puis séchées.

La couleur a ensuite été mesurée au colorimètre MINOLTA CM2002 dans le système $L^* a^* b^*$.

30 Dans le système $L^* a^* b^*$ les 3 paramètres désignent respectivement l'intensité (L^*), la nuance (a^*), et la saturation (B^*).

Selon ce système, plus la valeur de L est élevée, plus la couleur est claire ou peu intense. Inversement, plus la valeur de L est faible, plus la couleur est foncée ou très intense.

a* et b* indiquent deux axes de couleurs, a* indique l'axe de couleur vert/rouge et b* l'axe de couleur bleu/jaune. Des valeurs proches de zéro pour a* et b* correspondent à des nuances grises.

La montée de la coloration ΔE peut être calculée en appliquant l'équation suivante :

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_o^*)^2 + (a^* - a_o^*)^2 + (b^* - b_o^*)^2}$$

Dans cette équation, ΔE représente la différence de couleur entre deux mèches, (dans le cas présent la montée de la coloration), L^* , a^* , et b^* représentent respectivement l'intensité, la nuance et la saturation de la mèche teinte, L_o^* , a_o^* et b_o^* représentant respectivement l'intensité, la nuance et la saturation de la mèche témoin non teinte.

Plus la valeur de ΔE est importante, plus la différence de couleur entre les deux mèches est importante, et dans le cas présent, plus la montée de la coloration est importante et donc plus la teinture est puissante.

Les résultats ont été réunis dans le tableau (I) ci-dessous.

20

Composition A (art antérieur)

Paratoluènediamine	0,122 g
3,6-diméthyl-1 H-pyrazolo [5,1-c][1, 2, 4] triazole	0,136 g
Aculyn 22 (Rohm and Haas)	0,75 g MA*
Laccase issue de Trametes Versicolor	10.10 ⁶ unitésU
Agent de pH	q.s.p. pH 7
Eau déminéralisée q.s.p.	100 g
* désigne Matière Active	

Composition B (invention)

Paratoluènediamine	0,122 g
3,6-diméthyl-1 H-pyrazolo [5,1-c][1, 2, 4] triazole	0,136 g
N,O-carboxyméthyl chitosan - Chitogenics ltd	0,75 g MA*
Laccase issue de Trametes Versicolor	10.10 ⁶ unitésU
Agent de pH	q.s.p. pH 7
Eau déminéralisée q.s.p.	100 g

Tableau (I)

<u>Composition</u>	<u>L*</u>	<u>a*</u>	<u>b*</u>	<u>Montée de la coloration</u>
A(art antérieur)	36,58	21,28	5,45	29,75
B (invention)	33,50	24,28	5,55	32,57
Témoin (non coloré)	57,52	1,07	11,64	

Ces résultats démontrent que la teinture contenant du N,O-carboxyméthylchitosane (selon l'invention) est plus puissante que celle contenant de l'Aculyn 22 (art antérieur).

EXEMPLE 2

On a étudié la conservation de l'activité enzymatique d'une laccase, d'une part, dans un milieu contenant un épaississant de l'art antérieur, l'ACULYN 22, et d'autre part, dans le milieu selon la présente invention, c'est-à-dire avec un N,O-carboxyméthylchitosane.

On a ainsi comparé une composition de l'art antérieur A à une composition selon l'invention B.

Composition A (art antérieur)

Aculyn 22 (Rohm and Haas)	0,75 g MA*
Laccase issue de Trametes Versicolor	10.10 ⁶ unitésU

Agent de pH
Eau déminéralisée q.s.p.
* désigne Matière Active

q.s.p. pH 7
100 g

Composition B (invention)

N,O-carboxyméthyl chitosan - Chitogenics ltd
Laccase SP809 - Novo Nordisk
Agent de pH
Eau déminéralisée q.s.p.

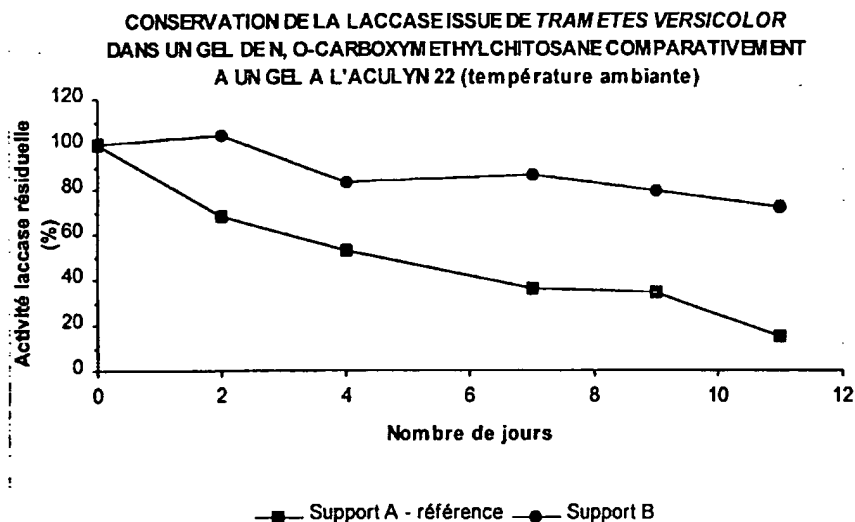
0,75 g MA*
10.10⁸ unitésU
q.s.p. pH 7
100 g

5

Les résultats ont été réunis sur la courbe du tableau (II) suivant :

10

Tableau (II)



15

Ces résultats démontrent que la laccase présente une conservation bien supérieure dans un milieu au N,O-carboxyméthylchitosane (milieu selon l'invention avec le support B).

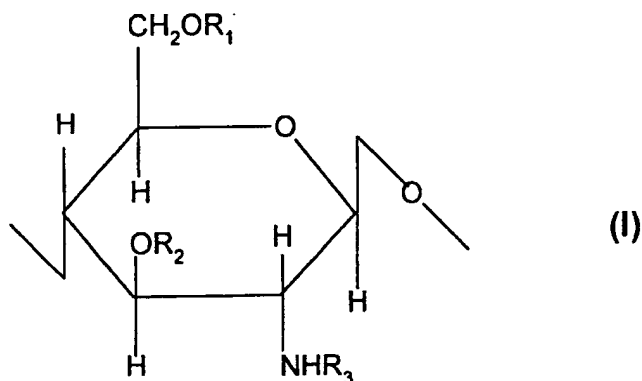
20

REVENDICATIONS

1. Composition prête à l'emploi, pour la teinture d'oxydation des fibres
kératiniques et en particulier des fibres kératiniques humaines telles que les
5 cheveux, caractérisée par le fait qu'elle comprend, dans un milieu approprié
pour la teinture :

- au moins un colorant d'oxydation ,
- au moins une enzyme de type oxydo-réductase à 2 électrons ou à 4
10 électrons , et
- au moins un chitosane salifié par un acide organique ou minéral, permettant
d'obtenir à 1% dans l'eau une solution visuellement limpide,
- ou un chitosane chimiquement modifié comprenant un ou plusieurs motifs
de formule (I) suivante :

15



dans laquelle,

20 R_1 , R_2 , identiques ou différents, désignent un atome d'hydrogène ou un
radical -XCOOM,

R_3 désigne un atome d'hydrogène, un radical -COCH₃, ou un radical
-CO-X-COOM,

25 X représente un radical alkylène en C₁-C₈ éventuellement ramifié, ou substitué
par un ou plusieurs groupements hydroxyle, halogène ou époxy,

M désigne un atome d'hydrogène ou un cation choisi parmi les métaux alcalins, alcalino-terreux, l'ammonium, une amine ou une alcanolamine organiques,

- 5 sous réserve que, l'un au moins des motifs de formule (I) comportant un radical R_1 et/ou R_2 et/ou R_3 désigne $-XCOOM$ et/ou un radical R_3 désigne $-CO-X-COOM$.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le chitosane
10 salifié par un acide organique est un pyrrolidone carboxylate de chitosane.

3. Composition selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le chitosane chimiquement modifié de formule (I) est un N,O-carboxyméthylchitosane, un N-carboxybutylchitosane, un N-succinylchitosane,
15 un N-succinylcarboxyméthylchitosane.

4. Composition selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le chitosane chimiquement modifié de formule (I) est le N,O-carboxyméthylchitosane.

- 20 5. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le ou les chitosanes salifiés ou modifiés de formule (I) représentent de 0,01 à 20% en poids du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi.

- 25 6. Composition selon la revendication 5, caractérisée par le fait que le ou les chitosanes salifiés ou modifiés de formule (I) représentent de 0,1 à 5% en poids du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi.

7. Composition selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les oxydo-
30 réductases à 2 électrons sont utilisées avec un donneur pour la ou lesdites enzyme et sont choisies parmi les pyranose oxydases, les glucose oxydases, les glycérol oxydases, les lactate oxydases, les pyruvate oxydases, les

uricases, les choline oxydases, les sarcosine oxydases, les bilirubine oxydases et les aminoacides oxydases.

8. Composition selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les oxydo-réductases à 4 électrons sont choisies parmi les laccases, les tyrosinases, les catéchol oxydases et les polyphénols oxydases.

9. Composition selon la revendication 8, caractérisée par le fait que les oxydo-réductases à 4 électrons sont choisies parmi les laccases d'origine végétale, d'origine animale, d'origine fongique ou d'origine bactérienne et parmi les laccases obtenues par biotechnologie.

10. Composition selon la revendication 9, caractérisée par le fait que caractérisée par le fait que la laccase est d'origine végétale et choisie parmi les laccases présentes dans les extraits d'Anacardiacees ; de Podocarpacees ; de Rosmarinus off. ; de Solanum tuberosum ; d'Iris sp. ; de Coffea sp. ; de Daucus carota ; de Vinca minor ; de Persea americana ; de Catharethus roseus ; de Musa sp. ; de Malus pumila ; de Ginkgo biloba ; de Monotropa hypopithys (sucepin), d'Aesculus sp. ; d'Acer pseudoplatanus ; de Prunus persica et de Pistacia palaestina.

11. Composition selon la revendication 8 ou 9, caractérisée par le fait que la laccase est d'origine fongique ou obtenue par biotechnologie.

12. Composition selon la revendication 11, caractérisée par le fait que la laccase est choisie parmi les laccases issues de Polyporus versicolor, de Rhizoctonia praticola, de Rhus vernicifera, de Scytalidium, de Polyporus pinsitus, de Myceliophthora thermophila, de Rhizoctonia solani, de Pyricularia orizae, de Trametes versicolor, de Fomes fomentarius, de Chaetomium thermophile, de Neurospora crassa, de Colorius versicol, de Botrytis cinerea, de Rigidoporus lignosus, de Phellinus noxius, de Pleurotus ostreatus, d'Aspergillus nidulans, de Podospora anserina, d'Agaricus bisporus, de Ganoderma lucidum,

de *Glomerella cingulata*, de *Lactarius piperatus*, de *Russula delica*,
d'*Heterobasidion annosum*, de *Thelephora terrestris*, de *Cladosporium*
cladosporioides, de *Cerrena unicolor*, de *Coriolus hirsutus*, de *Ceriporiopsis*
subvermispora, de *Coprinus cinereus*, de *Panaeolus papilionaceus*, de
5 *Panaeolus sphinctrinus*, de *Schizophyllum commune*, de *Dichomitius squalens*,
et de leurs variantes.

13. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée par le fait que les oxydo-réductases à 2 électrons ou à 4 électrons
10 représentent de 0,01 à 20 % en poids du poids total de la composition
tinctoriale prête à l'emploi.

14. Composition selon la revendication 13, caractérisée par le fait que les
oxydo-réductases à 2 électrons ou à 4 électrons représentent de 0,1 à 5 % en
15 poids du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi.

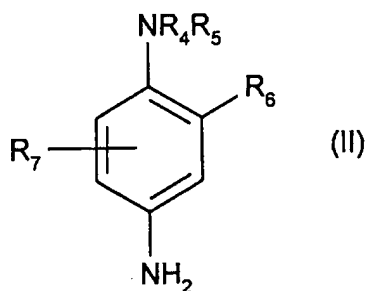
15. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée par le fait que le ou les colorants d'oxydation sont choisis parmi les
bases d'oxydation et/ou les coupleurs.

20

16. Composition la revendication 15, caractérisée par le fait que les bases
d'oxydation sont des paraphénylènediamines, des bases doubles, des para-
aminophénols et des bases hétérocycliques, et leurs sels d'addition avec un
acide.

25

17. Composition selon la revendication 16, caractérisée par le fait que les
paraphénylènediamines sont choisies parmi celles de formule (II) suivante et
leurs sels d'addition avec un acide :



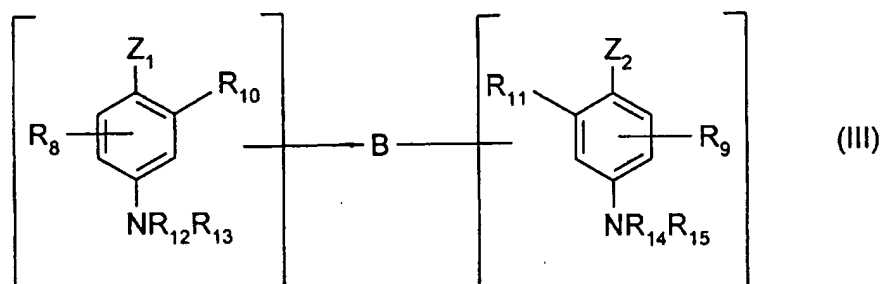
dans laquelle :

- R_4 et R_5 , identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, un radical alkyle en C_1-C_4 , ou monohydroxyalkyle en C_1-C_4 ;
- 5 - R_6 représente un atome d'hydrogène ou d'halogène, un radical alkyle en C_1-C_4 , ou monohydroxyalkyle en C_1-C_4 ;
- R_7 représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle en C_1-C_4 .

10 18. Composition selon la revendication 17, caractérisée par le fait que les paraphénylènediamines de formule (II) sont choisies parmi :

la paraphénylènediamine, la paratoluylènediamine, la 2-chloro paraphénylènediamine, la 2,3-diméthyl paraphénylènediamine, la 2,6-diméthyl paraphénylènediamine, la 2,6-diéthyl paraphénylènediamine, la 2,5-diméthyl
 15 paraphénylènediamine, la N,N-diméthyl paraphénylènediamine, la N,N-diéthyl paraphénylènediamine, la N,N-dipropyl paraphénylènediamine, la 4-amino N,N-diéthyl 3-méthyl aniline, la N,N-bis-(β -hydroxyéthyl) paraphénylènediamine, la 4-N,N-bis-(β -hydroxyéthyl)amino 2-méthyl aniline, la 4-N,N-bis-(β -hydroxyéthyl)amino 2-chloro aniline, la 2- β -hydroxyéthyl paraphénylènediamine, la
 20 2-fluoro paraphénylènediamine, la 2-isopropyl paraphénylènediamine, la N-(β -hydroxypropyl) paraphénylènediamine, la 2-hydroxyméthyl paraphénylènediamine, la N,N-diméthyl 3-méthyl paraphénylènediamine, la N,N-(éthyl, β -hydroxyéthyl) paraphénylènediamine, et leurs sels d'addition avec un acide.

19. Composition selon la revendication 16, caractérisée par le fait que les bases doubles sont choisies parmi les composés de formule (III) suivante, et leurs sels d'addition avec un acide :



5

dans laquelle :

- Z_1 et Z_2 , identiques ou différents, représentent un radical hydroxyle ou $-\text{NH}_2$ pouvant être substitué par un radical alkyle en $\text{C}_1\text{-C}_4$ ou par un bras de liaison Y ;
- le bras de liaison B représente une chaîne alkylène comportant de 1 à 14 atomes de carbone, linéaire ou ramifiée pouvant être interrompue ou terminée par un ou plusieurs groupements azotés et/ou par un ou plusieurs hétéroatomes tels que des atomes d'oxygène, de soufre ou d'azote, et éventuellement substituée par un ou plusieurs radicaux hydroxyle ou alcoxy en $\text{C}_1\text{-C}_6$;
- R_8 et R_9 représentent un atome d'hydrogène ou d'halogène, un radical alkyle en $\text{C}_1\text{-C}_4$, monohydroxyalkyle en $\text{C}_1\text{-C}_4$, polyhydroxyalkyle en $\text{C}_2\text{-C}_4$, aminoalkyle en $\text{C}_1\text{-C}_4$ ou un bras de liaison Y ;
- R_{10} , R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} et R_{15} , identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène, un bras de liaison B ou un radical alkyle en $\text{C}_1\text{-C}_4$;

10

15

20

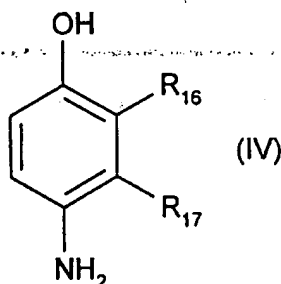
étant entendu que les composés de formule (III) ne comportent qu'un seul bras de liaison B par molécule.

25

20. Composition selon la revendication 19, caractérisée par le fait que les bases doubles de formule (III) sont choisies parmi le N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl)

N,N'-bis-(4'-aminophényl) 1,3-diamino propanol, la N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl) N,N'-bis-(4'-aminophényl) éthylènediamine, la N,N'-bis-(4'-aminophényl) tétraméthylènediamine, la N,N'-bis-(β -hydroxyéthyl) N,N'-bis-(4'-aminophényl) tétraméthylènediamine, la N,N'-bis-(4-méthyl-aminophényl) 5 tétraméthylènediamine, la N,N'-bis-(éthyl) N,N'-bis-(4'-amino, 3'-méthylphényl) éthylènediamine, le 1,8-bis-(2,5-diaminophénoxy)-3,5-dioxaoctane, et leurs sels d'addition avec un acide.

21. Composition selon la revendications 16, caractérisée par le fait que les 10 para-aminophénols sont choisis parmi ceux de formule (IV) suivante et leurs d'addition avec un acide :



dans laquelle :

- R₁₆ et R₁₇, identiques ou différents, représentent un atome d'hydrogène ou 15 d'halogène, un radical alkyle en C₁-C₄, monohydroxyalkyle en C₁-C₄, alcoxy(C₁-C₄)alkyle en C₁-C₄, aminoalkyle en C₁-C₄, monohydroxyalkyle(C₁-C₄)aminoalkyle en C₁-C₄, étant entendu qu'au moins un des radicaux R₁₆ et R₁₇ représente un atome d'hydrogène .

20

22. Composition selon la revendication 21, caractérisée par le fait que les para-aminophénols de formule (IV) sont choisis parmi le para-aminophénol, le 4-amino 3-méthyl phénol, le 4-amino 3-fluoro phénol, le 4-amino 3-hydroxyméthyl phénol, le 4-amino 2-méthyl phénol, le 4-amino 25 2-hydroxyméthyl phénol, le 4-amino 2-méthoxyméthyl phénol, le 4-amino 2-aminométhyl phénol, le 4-amino 2-(β -hydroxyéthyl aminométhyl) phénol, le 4-amino 2-fluoro phénol, et leurs sels d'addition avec un acide.

23. Composition selon la revendication 16, caractérisée par le fait que les bases hétérocycliques sont choisies parmi les dérivés pyridiniques, les dérivés pyrimidiniques, les dérivés pyrazoliques, et leurs sels d'addition avec un acide.

5

24. Composition selon la revendication 15, caractérisée par le fait que les coupleurs sont des méta-aminophénols, des métaphénylènediamines, des métadiphénols, ou des coupleurs hétérocycliques, et leurs sels d'addition avec un acide.

10

25. Composition selon la revendication 24, caractérisée par le fait que les coupleurs sont choisis parmi le 2-méthyl 5-amino phénol, le 5-N-(β -hydroxyéthyl)amino 2-méthyl phénol, le 3-amino phénol, le 1,3-dihydroxy benzène, le 1,3-dihydroxy 2-méthyl benzène, le 4-chloro 1,3-dihydroxy benzène, le 2,4-diamino 1-(β -hydroxyéthoxy) benzène, le 2-amino 4-(β -hydroxyéthylamino) 1-méthoxy benzène, le 1,3-diamino benzène, le 1,3-bis-(2,4-diaminophénoxy) propane, le sésamol, le 1-amino 2-méthoxy 4,5-méthylènedioxy benzène, l' α -naphtol, le 6-hydroxy indole, le 4-hydroxy indole, le 4-hydroxy N-méthyl indole, la 6-hydroxy indoline, la 2,6-dihydroxy 4-méthyl pyridine, le 1-H 3-méthyl pyrazole 5-one, le 1-phényl 3-méthyl pyrazole 5-one, et leurs sels d'addition avec un acide.

20

26. Composition selon l'une quelconque des revendications 15 à 25, caractérisée par le fait que le ou les colorants d'oxydation (bases et/ou coupleurs) représentent de 0,001 à 20 % en poids du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi.

25

27. Composition selon la revendication 26, caractérisée par le fait que le ou les colorants d'oxydation représentent de 0,01 à 10 % en poids du poids total de la composition tinctoriale prête à l'emploi.

30

28. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle renferme un ou plusieurs colorants directs.

29. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes,
5 caractérisée par le fait qu'elle présente un pH compris entre 3 et 11.

30. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le milieu approprié pour la teinture est l'eau ou un mélange d'eau et d'au moins un solvant organique.

10

31. Procédé de teinture d'oxydation des fibres kératiniques et en particulier des fibres kératiniques humaines telles que les cheveux, caractérisé par le fait qu'on applique sur lesdites fibres, à une température d'application comprise entre la température ambiante et 80°C, au moins une composition tinctoriale prête à
15 l'emploi telle que définie dans l'une quelconque des revendications précédentes, pendant un temps suffisant pour développer la coloration désirée.

32. Procédé selon la revendication 31, caractérisé par le fait que la température d'application est comprise entre la température ambiante et 50°C.

20

33. Procédé selon la revendication 31 ou 32, caractérisé par le fait que le temps suffisant au développement de la coloration est compris entre 1 et 60 minutes.

34. Procédé selon la revendication 33, caractérisé par le fait que le temps
25 suffisant au développement de la coloration est compris entre 5 et 30 minutes.

35. Procédé selon l'une quelconque des revendications 31 à 34, caractérisé par le fait qu'il comporte une étape préliminaire consistant à stocker sous forme séparée, d'une part, une composition (A) comprenant, dans un milieu approprié
30 pour la teinture, au moins un colorant d'oxydation tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 et 15 à 27, et d'autre part, une composition (B) renfermant, dans un milieu approprié pour la teinture, au moins une enzyme

de type oxydo-réductase à 2 ou à 4 électrons, ladite composition (A) et/ou ladite composition (B) renfermant au moins un chitosane salifié ou chimiquement modifié tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 6, puis à procéder à leur mélange au moment de l'emploi avant d'appliquer ce mélange
5 sur les fibres kératiniques.

36. Dispositif de teinture à plusieurs compartiments, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un premier compartiment renfermant la composition (A) telle que définie dans la revendication 35 et au moins un second compartiment
10 renfermant la composition (B) telle que définie dans la revendication 35.

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMNAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 576684
FR 9907828

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	W0 99 20236 A (L'OREAL ET AL.) 29 avril 1999 (1999-04-29) * le document en entier *	1,7, 13-36
A	W0 99 15139 A (L'OREAL ET AL.) 1 avril 1999 (1999-04-01) * le document en entier *	1,7, 13-30, 35,36
A	FR 2 763 841 A (L'OREAL) 4 décembre 1998 (1998-12-04) * revendications 1-38; exemples 1,2,5,6 *	1,7, 13-16, 26-36
A	FR 2 768 617 A (L'OREAL) 26 mars 1999 (1999-03-26) * revendications 1-28; exemples 1,2 *	1,7, 13-20, 26-36
A	EP 0 636 686 A (L'OREAL) 1 février 1995 (1995-02-01) * le document en entier *	1
A	W0 96 29046 A (HENKEL ET AL.) 26 septembre 1996 (1996-09-26) * page 2 - page 3 *	1
A,D	EP 0 504 005 A (PERMA) 16 septembre 1992 (1992-09-16) * le document en entier *	1,8-19, 29-34
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.7)
		A61K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
22 février 2000		Alvarez Alvarez, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou entière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p>		
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		